

## PHET: SIMULADOR VIRTUAL COMO AUXÍLIO DIDÁTICO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA

Maria Erivania da Cunha <sup>1</sup>  
Rayra Ingrid Bezerra dos Santos <sup>2</sup>  
Caroliny de Araújo Azevedo <sup>3</sup>  
Vanicleá da Silva Macêdo <sup>4</sup>  
Carlos Antonio Barros e Silva Junior <sup>5</sup>

### RESUMO

Neste contexto pandêmico, no qual os docentes da disciplina de Química procuram metodologias de adaptação às aulas remotas e formas de facilitar a aprendizagem, muitas propostas de ensino são elaboradas. Sendo assim, o uso de simuladores educacionais se configura como auxílio didático. Portanto, este trabalho propõe a aplicação do simulador Phet como ferramenta facilitadora da aprendizagem em uma aula remota sobre o conteúdo de modelos atômicos em 4 (quatro) turmas da 1ª série do ensino médio na Escola Estadual Juscelino Kubistchek, da cidade de Assú, RN. Esta pesquisa foi desenvolvida por bolsistas do PIBID em parceria com a professora titular da referida escola. Mediante resultados obtidos, a utilização do Phet pode ser considerada como uma ferramenta potencialmente positiva para explicações sobre os assuntos teóricos e práticos abordados. Além disso, pode-se proporcionar um ambiente onde as aulas são mais dinâmicas e atraentes, fazendo com que os alunos se interessem mais pela disciplina. Este simulador, assim como outros, demonstram a importância da utilização de ferramentas digitais nas aulas, sobretudo remotas, pois são capazes de atenuar as dificuldades impostas pelo isolamento social.

**Palavras-chave:** Ensino remoto, Auxílio didático, Ensino de Química, Phet

### INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, *Campus* Ipanguaçu, [erivania.cunha@academico.ifrn.edu.br](mailto:erivania.cunha@academico.ifrn.edu.br);

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, *Campus* Ipanguaçu, [rayra.s@escolar.ifrn.edu.br](mailto:rayra.s@escolar.ifrn.edu.br);

<sup>3</sup> Graduanda do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, *Campus* Ipanguaçu, [carolinyaraujo99@gmail.com](mailto:carolinyaraujo99@gmail.com);

<sup>4</sup> Licenciada em Química, Universidade Estado do Rio Grande do Norte - UERN, [vaniclea\\_sm@yahoo.com.br](mailto:vaniclea_sm@yahoo.com.br);

<sup>5</sup> Mestre em ensino de Ciências, Universidade Estado do Rio Grande do Norte - UERN, [carlos.barros@escolar.ifrn.edu.br](mailto:carlos.barros@escolar.ifrn.edu.br).

No final do ano de 2019, surgiu o novo coronavírus, que teve seu primeiro caso na China e se espalhou por todo o mundo, chegando ao Brasil em fevereiro de 2020. Essa doença é transmitida por gotículas, afetando principalmente o sistema respiratório. Uma forma de diminuir a contaminação é o isolamento social e o uso de equipamento de proteção individual e medidas protetivas. Devido a essa situação, os governantes tentaram amenizar a propagação do vírus, criando decretos, por meio dos quais, escolas, shoppings, casas de show, entre outros serviços não essenciais foram fechados temporariamente. Inicialmente era uma medida provisória para ser realizada durante quarenta dias, mas se prolongou até os dias de hoje.

Tendo em vista que a pandemia não ia acabar em pouco tempo, o Ministério de Educação juntamente com as escolas encontrou uma alternativa emergencial para continuar o ano letivo de 2020, substituindo o ensino presencial pelo ensino remoto emergencial, no qual conta com momentos síncronos, em que os alunos têm um momento de interação com os docente e momento assíncrono no qual os discentes têm que desenvolver atividades, provas ou planejamento de trabalho.

Foram muitos medos e inseguranças para os docentes e discentes em lidar com esse novo sistema que se limita ao uso das tecnologias digitais, principalmente por envolver questões sociais e econômicas. Alguns professores preferiram usar o WhatsApp, já que é uma ferramenta do cotidiano dos alunos, para transmitir os conhecimentos. Outros optaram por usar aplicativos de videochamadas como google meet, zoom, teams, entre outros. Esses aplicativos são alguns dos mais viáveis para nossa realidade.

No ensino remoto, ministrar determinados conteúdos de ciências da natureza é um grande desafio, já que para as disciplinas dessa área do conhecimento é interessante que aconteçam aulas práticas para melhor compreensão. Considerando que as dificuldades de aprendizagem observadas por esses professores são enormes, pois todos os dias eles têm que buscar técnicas para prender atenção dos discentes e a participação deles na aula, no ensino remoto, os simuladores laboratoriais podem ser usados como auxílio didático.

Diante da dificuldade sofrida pela professora de Química da EEJK (Escola Estadual Juscelino Kubitschek), na cidade de Assú/RN, em conseguir a participação e o entendimento dos discentes em relação aos conteúdos, a pesquisa parte da seguinte problemática: Que ferramenta podemos utilizar para promover o ensino-aprendizagem de Química de forma mais eficaz na EEJK, considerando a nossa nova realidade e a participação dos alunos no espaço virtual? Nesse entendimento, elencamos como objetivo geral desta pesquisa facilitar o ensino-aprendizagem dos discentes da EEJK utilizando simulador Phet durante as aulas. O Phet é um website que permite fazer simulações, jogos e questionários, tanto da disciplina de Química, quanto de outras, permitindo a utilização do mesmo de forma gratuita, possibilitando uma interatividade e um meio de estudo diferenciado. Tendo como objetivos específicos: relacionar os conteúdos abordados na disciplina com o simulador; descrever a utilização do Phet no processo de aprendizagem dos alunos; evidenciar a importância das simulações para um melhor entendimento dos conteúdos de Química; analisar a evolução dos discentes, após a aplicação da metodologia proposta.

Como bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), observando o esforço da nossa supervisora para conseguir a participação e o entendimento dos discentes em relação aos conteúdos, sem aulas práticas e relatos da falta de motivação por parte dos alunos, decidimos ajudar os educandos, levando a educação prática para o mundo virtual. Portanto, buscamos mostrar que a aprendizagem não acontece somente na sala de aula tradicional e no laboratório físico, mas pode acontecer também no ambiente virtual.

Essa pesquisa é de natureza quantitativa e qualitativa, na qual foi baseada em autores que já realizaram estudos na área, tendo o desenvolvimento da ferramenta utilizada, assim coletando os dados que fomentam a nossa pesquisa. No entanto, levando em consideração a realidade enfrentada pelos discentes nesse momento, há uma maior necessidade de um auxílio didático para compreensão dos alunos, já que eles não podem se locomover até a um laboratório físico para realizar experimentos.

## METODOLOGIA

A pesquisa apresenta abordagem quantitativa e qualitativa de natureza descritiva, na qual foi realizada na Escola Estadual Juscelino Kubitschek em Assú/RN, tendo como objeto de estudo, os alunos do Ensino Médio, mais especificamente nas turmas da 1ª série do turno matutino, dando ênfase na disciplina de Química. A escola foi escolhida por ser vinculada ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em que os bolsistas estão desenvolvendo essa pesquisa.

Quanto à pesquisa de campo, foi percebido a dificuldade de compreensão dos discentes em entender os conteúdos e a preocupação da docente em ministrar as aulas no ensino remoto emergencial, sabendo que as disciplinas da área de ciência da natureza requerem aulas laboratoriais que não são permitidas nesse contexto que estamos vivenciando. Sendo desenvolvida a segunda etapa que consistiu na apresentação do simulador Phet para substituir o laboratório físico e enfatizar os conhecimentos dos discentes sobre o assunto aplicado para a professora de Química.

A terceira etapa foi a aplicação do simulador Phet na aula de Química sobre o conteúdo de Modelos Atômicos, no qual os discentes puderam ver como se constrói um átomo, percebendo a quantidade de elétrons, nêutrons e prótons para sua formação e a posição deles. Os educandos também puderam perceber no simulador que cada elemento químico tinha quantidades de elétrons, nêutrons e prótons diferentes na sua estrutura atômica, além disso, podem até brincar no simulador com a mesma temática do conteúdo estudado.

A quarta etapa veio a ser a obtenção dos dados. Os dados foram coletados a partir da aplicação de um questionário contendo 6 (seis) questões de caráteres discursivas e objetivas, cujo objetivo era saber se os educandos conseguiram reforçar seus conhecimentos com o auxílio didático. O questionário foi realizado na modalidade remota via google forms, tendo perguntas voltadas para avaliação da ferramenta no seu processo de aprendizagem, assim sabendo se a metodologia é eficaz no ensino de Química nesse contexto pandêmico.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A tecnologia está presente em todos os âmbitos sociais e na educação não seria diferente. O uso de aplicativos, softwares diversos estão cada vez mais presentes como aliados, que não possuem distinção de conteúdo ou matérias específicas para serem utilizadas e hoje se adaptam a qualquer disciplina. Essas ferramentas favorecem o processo de ensinar e aprender, potencializando o desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação.

O uso de smartphones e tablets está cada vez mais presente em sala de aula e se tornou um desafio para os professores usando as tecnologias portáteis como aliadas no processo de ensino. O cenário pandêmico contribuiu para potencializar ainda mais o uso dessas ferramentas, fazendo com que os professores fossem submetidos ao sistema remoto que possibilitou a realização das aulas dando continuidade ao ano letivo, visando não prejudicar o aprendizado dos discentes.

Segundo Sonogo e Behar (2015), a Mobile Learning é o termo utilizado para definir a aprendizagem móvel que vem propondo um desafio tanto aos docentes quanto aos discentes permitindo o compartilhamento de informações e conhecimento por meio de aparelhos conectados em redes que permitem os aplicativos educacionais, ou seja, promover atividades que desperte um maior interesse e estimulem os alunos a realizar as tarefas. Ainda de acordo com os autores, há um desafio que oportuniza o desenvolvimento da aprendizagem móvel contrastando com a educação formal, que possibilita a execução de práticas onde o estudante, possui uma diversidade de possibilidades como gravar vídeos, áudios, fazer anotações, downloads e a utilização de aulas virtuais já gravadas, facilita a realização das atividades em sala de aula para intensificar a compreensão, não deixando de visar a importância da escolha dos dispositivos utilizados e a sensibilidade dos fatores econômicos.

São inúmeras as possibilidades tecnológicas que podem ser aplicadas no ensino de Química. Segundo Batista e Cirino (2013, p.3) “A utilização das tecnologias como uma ferramenta alternativa, sem deixar de lado o laboratório convencional” vem só para somar, já que é uma forma de contextualizar os conteúdos, pois leva-se em conta que

nem todas as escolas têm um laboratório equipado que dê suporte ao docente para colocar a teoria em prática nas aulas.

Esta visão alternativa proporcionou aos bolsistas do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) um leque de possibilidades do uso de aplicativos, permitindo assim uma pesquisa situacional das metodologias utilizadas na Escola Estadual Juscelino Kubitschek (EEJK) dentro dos conteúdos e plataformas que os docentes estão utilizando para aplicar suas aulas. Ramos et al. (2020, p. 02, apud Baptista, p. 01) ressalta que:

“Numa sociedade em constante mudança, em que as novas tecnologias e o acesso permanente a informação fazem parte da vida dos alunos, não faz sentido um ensino de ciências centrado em tarefas rotineiras baseadas na memorização e uma avaliação focada na certificação das aprendizagens” (RAMOS et al. 2020, p. 02 BAPTISTA, 2010, p. 01)

Contudo, o uso das tecnologias vem sendo cada vez mais utilizadas e aprovadas no âmbito escolar, transformando os métodos utilizados em sala de aula para a compreensão dos conteúdos abordados. O professor precisa ser crítico nesse momento pandêmico, precisa refletir se sua metodologia está ajudando os discentes a compreender os conteúdos e buscar métodos alternativos que deixe suas aulas síncronas prazerosa, mas não deixando de cumprir os objetivos lançados pelo docente e Ministério da Educação (MEC).

“Os métodos são determinados pela relação objetivo-conteúdo, e referem-se aos meios para alcançar objetivos gerais e específicos do ensino, ou seja, ao “como” do processo de ensino, englobando as ações a serem realizadas pelo professor e pelos alunos para atingir os objetivos e conteúdos” (LIBÂNEO, 2006, p. 149).

Dessa forma, os métodos são aplicados de acordo com o objetivo do professor, trazendo meios de ensino-aprendizagem como facilitador dos conteúdos. Neste período de pandemia, foi proposto aos alunos o uso de simulador ressaltar os conhecimentos na disciplina de Química, em que a ferramenta utilizada foi o software PHET que é a tecnologia virtual que auxiliou a ação promovida pelos bolsistas, “a mediação de atividades com Mobile Learning pode oportunizar inovações nas ações docentes em todas as áreas” (SONEGO e BEHAR, 2015), inclusive na área de Química proporcionando a parte prática experimental, em torno do ensino remoto.

O Phet é um simulador laboratorial em que se pode concretizar alguns conteúdos das disciplinas de ciências exatas e matemática, disponível em um website eletrônico, essa metodologia foi utilizada na disciplina de Química com o conteúdo sobre os modelos atômicos podendo utilizar-se como um facilitador no ensino-aprendizagem no ensino médio. Souza (2019, p. 30) fala que

“É notório que práticas na educação, especialmente, com a utilização de tecnologias computacionais é um campo promissor, baseando-se em características de atividades investigativas tomando grande as potencialidades do uso do simulador PhET” (RAMOS et. al. 2020, p. 05)

Dessa forma, com a evolução das tecnologias se torna importante no processo do docente, utilizando desse meio para aplicar aulas dinâmicas e consequentemente contribuindo de forma indispensável o entendimento dos alunos.

Com esse momento pandêmico que os estudantes não podem acessar o laboratório físico, o laboratório virtual se tornou uma possibilidade bastante viável para a realização da prática usando tecnologias móveis. “Este tipo de aprendizagem oportuniza aos estudantes possibilidades para construir e intensificar seu processo de ensino-aprendizagem em qualquer hora e local” (SONEGO e BEHAR, 2015). Portanto, os alunos podem aprender os conteúdos das disciplinas em qualquer lugar que esteja assim permitindo que o ensino-aprendizagem continue ativo no ambiente de convivência cotidiana deles.

O uso de meios digitais nesse momento em que não podemos sair de casa tem eficácia e mesmo que o Phet seja um software que os alunos ainda não tenham utilizado, o professor pode auxiliá-los reforçando o conhecimento e experiência vivida por cada estudante. Esse método de utilizar simulador laboratorial para o ensino-aprendizagem de Química, possibilita que o experimento seja realizado dentro ou fora do ambiente escolar, baseado no momento em que estamos vivemos de pandemia, dando um significado aos dispositivos móveis, quando o aluno poderá executar o experimento a partir do seu próprio aparelho, trabalhando a prática da teoria formalizada dentro de sala de aula. FABRI; NIEZER e SILVEIRA (2016) afirmam que “utilizar uma tecnologia como recurso didático, requer organização pedagógica por parte do professor, com objetivos definidos que tornem compatíveis os conceitos científicos com a linguagem apresentada pelo instrumento digital”. O laboratório virtual possibilita a compreensão

dos fenômenos químicos contextualizados em sala de aula por meio do simulador Phet que tem uma linguagem de fácil compreensão e manuseio que pode ser utilizada tanto pelos professores quanto pelos alunos e o aplicativo está disponível em diversos idiomas.

Existem vários fatores que dificultam o ensino de Química e que limitam os professores na relação teoria e prática, no qual o principal deles é a falta de disponibilidade de laboratório. O sistema imposto obrigatoriamente por questões situacionais de nosso país, tornou os laboratórios virtuais de Química uma ferramenta alternativa que possibilita a simulação de laboratórios. O Phet vem a colaborar positivamente no ensino-aprendizagem na disciplina por atender demandas de conteúdos da área das ciências naturais, permitindo a demonstração, por meio de aplicativos desenvolvidos para estudos da disciplina, que apresentam imagens, equipamentos laboratoriais, que tornam as aulas mais atrativas para os alunos.

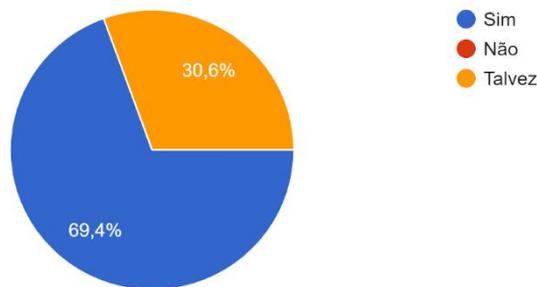
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A pesquisa foi realizada com 36 (trinta e seis) discentes do Ensino Médio da EEJK, especificamente nas turmas da 1ª série (“A”, “B”, “C” e “D”) do turno matutino. Inicialmente, foi perguntado aos alunos, se eles achavam que era possível aprender por meio de simuladores virtuais, os mesmos tiveram respostas muito diversificadas, em que 69,4% disseram que sim, os mesmos acreditam que teriam uma aprendizagem mais completa com o uso simulações nas aulas, principalmente nesse contexto vivenciando no qual não podemos nos reunimos para debater sobre os conteúdos, já 30,6% disseram que talvez, por ser um método novo em que eles tiveram contato uma única vez, então não conseguiram afirmar a sua opinião, no gráfico 1, podemos ver com clareza os dados obtidos. Mas podemos perceber que os alunos em sua maioria gostariam de simulações para salientar os conteúdos repassados.

### **Gráfico 1: Opinião dos alunos quanto aprendizagem por meio de simuladores virtuais**

Você acha que é possível aprender por meio de simuladores virtuais?

36 respostas



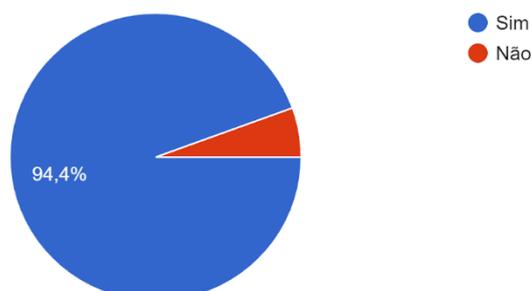
**Fonte: Autores, 2021.**

Na segunda pergunta com o objetivo de saber se eles conseguiram reforçar o seu entendimento do conteúdo de Modelos Atômico, com a simulação realizada no Phet, obtivemos respostas significativas para a nossa pesquisa, já que 94,4% disseram que sim, a simulação realizada pelos bolsistas, ajudou-os a entender o assunto trabalhado na aula e só 5,6% disseram que não, no entanto podemos notar que cerca de dois alunos não conseguiram ampliar o conhecimento com simulação, sendo um dado a ser analisado para as novas aplicações, no gráfico 2 podemos verificar os dados coletados. Considerando os resultados podemos ver que os simuladores laboratoriais contribuem de forma significativa e colaboram na aprendizagem dos conteúdos, confirmando também a pesquisa bibliográfica feita para este projeto, em que mostra a eficácia desse auxílio digital como um facilitador.

**Gráfico 2: Entendimento dos alunos após a execução do simulador Phet.**

Para você, o conteúdo apresentado no Phet, ajudou a compreender o assunto que foi abordado durante a aula?

36 respostas



**Fonte: Autores, 2021.**

Na terceira pergunta, quando questionados se acham importante uso de aplicativos como o Phet que auxiliem a compreensão dos conteúdos, 97,2% disseram que sim confirmando a eficácia e importância de novos meios tecnológicos no ensino-aprendizagem e 2,8% disseram que não, ou seja, só um aluno não acha importante os aplicativos em seu processo de aprendizagem, contudo, nos fez refletir que nem todos alunos tem facilidade de apreender com auxílio didático e nos preocupando em como vamos ajudá-los no ensino remoto, que a aprendizagem é através das ferramentas tecnológicas.

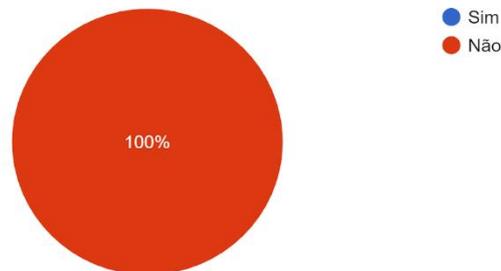
Na quarta questão, foi pedido que eles pontuam em uma escala de 1 a 5 as contribuições que o Phet teve na sua compreensão do conteúdo de Modelos Atômicos, em que 2,8% pontuou 1, ou seja, uma aluno pontuou que não contribuiu em nada, 2,8% pontuou 2, ressaltou que o Phet não somou no seu aprendizagem, 13,9% pontuou 3, dessa forma, afirmando que auxiliou, parcialmente, porém tem muita coisa para ser melhorada, 50% pontuou 4, assim, ajudou bastante, mas não o suficiente e 30,6% pontuou 5, ou seja, o uso desta ferramenta trouxe uma compreensão significativa e satisfatória para os alunos. Podemos observar que o Phet coadjuva para o conhecimento dos discentes. De acordo com os percentuais, a maior parte dos alunos consideraram que o software ajudou no entendimento do assunto de modelos atômicos com mais facilidade.

Na quinta pergunta, pediu-se para saber se eles já conheciam o Phet, 100% dos alunos responderam que não, assim nos mostrou que os professores, apesar que faz alguns meses que vem usando meios tecnológicos em suas aulas, ainda tem dificuldades em trazerem simulações para o espaço síncrono com os discentes, pois sabemos que o Phet não tem só simulações de Química, mas de outras disciplinas, podendo analisar no gráfico 3.

### **Gráfico 3: Conhecimento dos alunos sobre a ferramenta Phet.**

Você já conhecia a ferramenta Phet?

36 respostas



**Fonte: Autores, 2021.**

Quando foi perguntado se conhecem outra ferramenta que possibilite realizar simulações, além do Phet, ferramenta usada por nós, a resposta foi unânime, ou seja, 100% dos alunos responderam que não. Dessa forma, podemos ver que os simuladores não estão sendo uma das ferramentas utilizadas pelos professores durante as aulas, porém seria de grande contribuição para complementar os conhecimentos dos discentes, já que seria uma substituição do laboratório físico nesse ambiente online.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a situação em que os alunos estão inseridos, observamos uma maior necessidade da utilização de uma ferramenta alternativa, aumentando a interação durante as aulas remotas, e na realização de atividades, fortalecendo as habilidades e o conhecimento tanto dos educandos como dos educadores nessa integração das tecnologias.

A realização de aulas utilizando os laboratórios virtuais, como Phet, possibilita concretizar os assuntos da disciplina de Química, mostrando que é possível representar o que os laboratórios proporcionam, associando os conteúdos teóricos e práticos no ensino remoto.

Diante dos resultados, podemos perceber que o uso do simulador Phet e outros simuladores que possam ajudar os alunos a compreenderem os conteúdos de Química é importante e imprescindível nesse contexto que estamos vivendo. O uso das tecnologias torna as aulas mais interativas, deixando de ser uma aula tradicional que o professor

explica o conteúdo sem as práticas, mesmo que online, podendo minimizar as dificuldades obtidas pelos alunos.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, R. M. R.; CIRINO, M. M. Laboratório virtual e ferramentas tecnológicas no ensino de química. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, v. 1, 2013.

FABRI, Fabiane et al. A utilização de laboratório virtual nas aulas de química no enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): Uma possibilidade de alfabetização científica e tecnológica. *Revista ESPACIOS*, Vol. 37 (Nº 18) Año 2016, 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

SONEGO, Anna Helena Silveira; BEHAR, Patricia Alejandra. M-Learning: Reflexões e Perspectivas com o uso de aplicativos educacionais. In: **Nuevas ideas en Informática Educativa: memorias XVII Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE. Santiago: Universidad de Chile. 2015. p. 521-526.**

RAMOS, Marcos Coelho; CARDOSO, Kitawann Tayrone de Sousa Nunes; CARVALHO, Maria do Carmo Silva. O ENSINO DE CIÊNCIAS COM O USO DA FERRAMENTA DIGITAL SIMULADOR PHET POR MEIO DA ESTRATÉGIA INVESTIGATIVA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL II. **Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**, São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1813>. Acesso em: 23 jul. 2021.